

令和 5 年 5 月 30 日現在

機関番号：14401

研究種目：若手研究

研究期間：2020～2022

課題番号：19K20643

研究課題名（和文）協働行為で生じる「私たち」感の比較認知科学的検討

研究課題名（英文）Comparative cognition of we-mode induced by joint action

研究代表者

勝 野 史子 (Katsu, Noriko)

大阪大学・大学院人間科学研究科・講師

研究者番号：30779955

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,300,000 円

研究成果の概要（和文）：ヒトでは共通の目的のために協力する際に、自身の動きを調整するために相手の動作を予測する必要がある。共同サイモン課題は、他者の動作表象を共有する度合いを調べるために使用される。この研究では、ヒト以外の種において共同行為における他者認知を明らかにすることを目的とした。ラットに共同サイモン課題を行い、相手の刺激・反応マッピングの表象を共有しているかどうかを検討した。その結果、ラットにおいて共同サイモン効果が確認された。向社会性が高く、協力的行動が報告されているラットにおいて、他者の動作も自身の動作計画に含めて共同行為を行っている可能性が示された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

この研究では、ヒト以外の霊長類以外では初めて、共同サイモン効果を検討した。これまでも協力的行動といった共同行為が、ヒト以外のいくつかの種において報告されてきたが、これまでは協力的行動が成立する条件に注目されることが多かった。この研究では、共同行為における社会認知に着目し、共同行為を支える認知基盤を検討した。ほかの系統の種においても同様の検討を行うことで、他者との共同運動主体感の進化、メカニズムの理解が深まるだろう。

研究成果の概要（英文）：When cooperating for a common goal, humans need to predict the actions of others in order to coordinate their own movements. The joint Simon task is used to examine the degree to which we share the action representations of others. The purpose of this study was to clarify the cognition of others in cooperative behavior in a non-human species. We performed a joint Simon task on rats to examine whether they shared the other's stimulus-response mapping representations. The results confirmed the joint Simon effect in rats. In rats with high prosociality and reported cooperative behavior, it was shown that they may perform joint actions by including others' actions in their own action planning.

研究分野：比較行動学

キーワード：動作同期 we-mode ラット 共同行為 比較認知科学

1. 研究開始当初の背景

ヒトが他者と協力して共通の目的に取り組むときには、他者の目的や他者が担当する動作に関する表象を共有する。つまり、自身だけではなく相手が担当する動作も予測し、相手と動作を分担したり、タイミングをあわせたりして、自身の動きを調整する。

ヒト以外の種においても、共同行為が報告されている。例えばラットでは相手とタイミングを合わせてレバーを押す、あるいは走路を往復することで報酬を得るといった協力行動が成立することが知られている。しかし、これらの協力行動の研究では、協力行動が成立する条件に注目されることが多く、協力行動を可能にする他者認知に関しては研究が少ない。

共同行為において、他者の動作表象をどれほど共有するかを調べるために、共同サイモン課題 (Sebanz et al., 2003) が用いられる。共同サイモン課題は刺激反応適合性効果を利用した協調課題である。左右に提示される刺激に対して、場所の特徴は無視し刺激特徴に応じてそれぞれ左右のボタンで反応する二肢選択課題 (例: 四角形なら左、三角形なら右のボタンを押すと正答) を一人で行う場合、刺激提示位置と反応すべき位置が不一致の場合、それが一致する場合よりも、反応時間が長くなる。この課題を左右に分割して一人で行うと効果が見られなくなる一方で、分割した課題を二者で相補的に行う場合には、二肢選択課題と同様に効果がみられる。このことから、他者の課題における動作を表象することが示唆されている。

ラットのように向社会行動や協力行動が報告されているヒト以外の種を対象として共同サイモン課題を用いた検討を行うことで、ヒト以外の種における他者認知の基盤を明らかにすることにつながる。

2. 研究の目的

本研究の目的は、他者との共同行為を支える認知的基盤について系統発生的な起源を探ることである。まず、ラットにおいて共同サイモン効果がみられるのかを調べ、相手の担当する刺激反応マッピングの表象を共有しているのかを検討する。そして、その共有の度合いに、相手との親近性といった相手との関係は影響するのかを検討する。また、共同行為を他者で行うこと自体が、相手に対する協力的な態度や親近性が高まるのかを検討する。

3. 研究の方法

白色ラットと、頭巾斑ラットそれぞれ4個体を対象個体とした。これらの4個体は同系統、異系統のペアに分けてあらかじめ同居させた。

Miss and Burkart (2018) に基づき、聴覚刺激を用いた二肢選択課題を訓練した。低い音刺激が再生された場合には左、高い音刺激が再生された場合には右のレバーをラットが押した場合に、餌報酬を提示した。訓練時には、左右双方のスピーカーから刺激を再生した。

訓練が完了した後に、刺激を左右片方のスピーカーからのみ再生するテストを実施した。テストの条件は以下の4つであった (図1)。訓練と同様に1個体で二肢選択課題を行う単独課題、課題を分割して左右どちらかのレバーのみで反応する統制課題、2個体が隣り合って、統制課題を相補的に行う共同課題、そして、2個体が装置に入るが1個体は課題を行わず、片方の個体のみが課題を行う共同統制課題であっ

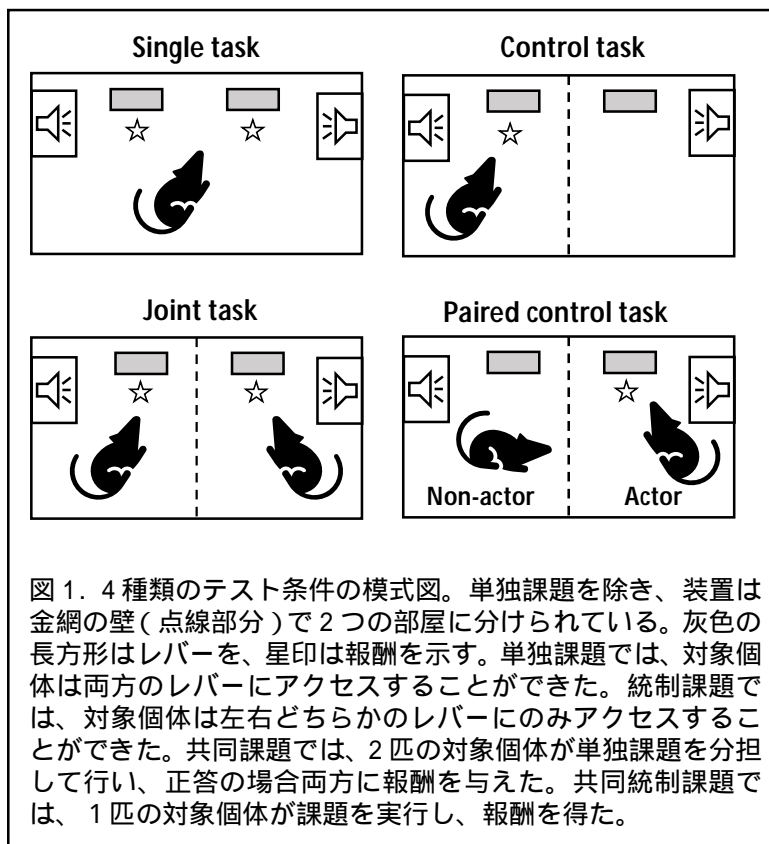


図1. 4種類のテスト条件の模式図。単独課題を除き、装置は金網の壁(点線部分)で2つの部屋に分けられている。灰色の長方形はレバーを、星印は報酬を示す。単独課題では、対象個体は両方のレバーにアクセスすることができた。統制課題では、対象個体は左右どちらかのレバーにのみアクセスすることができた。共同課題では、2匹の対象個体が単独課題を分担して行い、正答の場合両方に報酬を与えた。共同統制課題では、1匹の対象個体が課題を実行し、報酬を得た。

た。さらに、親近性の高い同居個体同士と、互いに顔を合わせたことのない非同居個体同士の2つの個体条件で、共同課題を行った。

4. 研究成果

(1) 共同サイモン効果

4ペアのラットに対する実験の結果、単独課題と共同課題では、統制課題や共同統制課題と比較して、音刺激の提示位置と反応すべき位置が不一致の場合に正答率が低くなった。この結果は、ラットがサイモン効果と同様に、共同サイモン効果を示すことを示唆する。共同統制課題では統制課題と同様に、刺激提示位置の効果がみられなかった。共同統制課題は、共同課題と同様に相手と隣り合っているが、一方の個体のみが課題を遂行する。このことは、他個体が存在するだけでなく、他個体と課題を相補的に行うことが効果を生じさせる要因となっていることを示唆する。本研究は、これまでにはヒト以外の種では霊長類でのみ検討されていた共同サイモン効果をラットにおいてはじめて検討した。

(2) 親近性の効果

共同サイモン効果の起こりやすさに影響を及ぼす要因を検討した。同居個体条件では、非同居個体条件よりも、音刺激提示位置の効果が高かった。人を対象とした実験では、親しい間柄の二者間では、互いに見知らぬ二者間よりも共同サイモン効果が強く表れることが知られている。ラットを対象としたこの結果に関して、同様の解釈ができるかはまだ議論の余地があるが、親近性の高さが共同サイモン効果に及ぼす可能性を示唆するものである。

今後の展望として、より自然下で生じる行動に近い、毛づくろいといった共同行為にも対象を広げる。これまでに、ラットの被毛に操作を行い、毛づくろいを生起させる予備実験を行っている(図2)。動物が自発的に行う社会行動において、他者の役割理解、動作の表象といった他者認知を検討する。

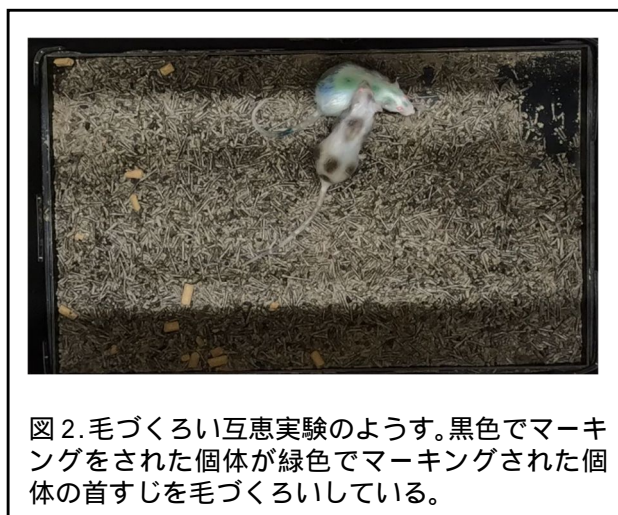


図2.毛づくろい互惠実験のようす。黒色でマーキングをされた個体が緑色でマーキングされた個体の首すじを毛づくろいしている。

<引用文献>

Miss, F. M. & Burkart, J. M. Corepresentation during joint action in marmoset monkeys (*Callithrix jacchus*). *Psychol. Sci.* 29, 984-995 (2018).

Sebanz, N., Knoblich, G., & Prinz, W. Representing others' actions: just like one's own? *Cognition.* 88, B11-B21(2003).

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計2件（うち査読付論文 2件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 Katsu Noriko, Okanoya Kazuo	4. 巻 194
2. 論文標題 Stimulus modality affects the accuracy of rhythm production in rats	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Behavioural Processes	6. 最初と最後の頁 104560 ~ 104560
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.beproc.2021.104560	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Katsu Noriko, Yuki Shoko, Okanoya Kazuo	4. 巻 24
2. 論文標題 Production of regular rhythm induced by external stimuli in rats	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Animal Cognition	6. 最初と最後の頁 1-9
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s10071-021-01505-4	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計12件（うち招待講演 1件 / うち国際学会 4件）

1. 発表者名 Hakataya, S, Katsu, N, Okanoya, K
2. 発表標題 Factors influencing the occurrence of prosocial behavior in laboratory rats.
3. 学会等名 Joint Conference on Language Evolution (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Katsu, N, Okanoya, K
2. 発表標題 Behavioral Evidence for Representations of the Other's Action During a Joint Task in Rats.
3. 学会等名 Joint Conference on Language Evolution (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 和田玲央, 上條禎子, 勝野史子, 博多屋汐美, 香田啓貴, 岡ノ谷一夫
2. 発表標題 Do rats prefer to share food with other individuals or monopolize it?
3. 学会等名 日本動物心理学会第82回大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 勝野史子, 博多屋汐美, 岡ノ谷一夫, 外谷弦太
2. 発表標題 The effect of personality traits on the social relationship formation in female laboratory rats.
3. 学会等名 日本動物心理学会第82回大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 博多屋汐美, 勝野史子, 岡ノ谷一夫, 外谷弦太
2. 発表標題 Measuring personality traits in laboratory rats.
3. 学会等名 日本動物心理学会第82回大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 勝野史子, 岡ノ谷一夫
2. 発表標題 共同サイモン課題を用いたラットにおける動作表象の共有の検討
3. 学会等名 日本心理学会第85回大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 勝野吏子, 岡ノ谷一夫
2. 発表標題 Effect of familiarity on behavioral coordination in joint task by rats.
3. 学会等名 日本動物心理学会第81回大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 勝野吏子, 博多屋汐美, 外谷弦太, 岡ノ谷一夫
2. 発表標題 新奇物への探索傾向は見知らぬ他者との社会関係構築を予測するか? : ラットにおける探索的分析.
3. 学会等名 日本人間行動進化学会第14回大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Hakataya S, Katsu N and Okanoya K.
2. 発表標題 Helping-like behavior of laboratory rats is not modulated by social bonds, but rather associated with preceding interactions, age, and sex.
3. 学会等名 20th Biennial Meeting of the International Society for Comparative Psychology (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Wada C, Katsu N, Adachi I, Kawai M, Takimoto-Inose A.
2. 発表標題 An exploratory study about contexts, developmental changes and functions of mare-foal vocalizations in domestic horses (Equus caballus).
3. 学会等名 20th Biennial Meeting of the International Society for Comparative Psychology (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 勝野吏子、岡ノ谷一夫
2. 発表標題 Examination of action co-representation during joint task in rats
3. 学会等名 第80回日本動物心理学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 勝野吏子
2. 発表標題 動物の協調行動：ニホンザルの音声鳴き交わしとラットの身体動作同期から
3. 学会等名 日本学会議行動生物学分科会公開シンポジウム「動物たちの意図共有」（招待講演）
4. 発表年 2021年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関